



Global
AI Hub

Deprem Önlemleri

Yapay Zeka

Bilgenur Tandoğan

Yapay Zekanın ve Makine Öğrenmesinin Depremde Önemi

- Yapay zeka, deprem öncesi, deprem sırası ve deprem sonrası aşamalarında önemli bir rol oynayabilir. Deprem öncesi yapay zeka, deprem riski yüksek bölgelerdeki yapılar ve binaların güvenlik düzeyini analiz ederek önleyici tedbirler alınmasına yardımcı olabilir. Deprem sırasında yapay zeka, hasar tespiti ve insanların güvenli bölgelere tahliyesine yönelik acil müdahalelerde kullanılabilir. Deprem sonrasında yapay zeka, yıkılan binaların yerini tespit ederek arama kurtarma ekiplerine yardımcı olabilir, aynı zamanda toplanan verilerin analizi sayesinde ilgili kurumların felaket yönetimi sürecini daha hızlı ve etkili bir şekilde yönetmelerine yardımcı olabilir.



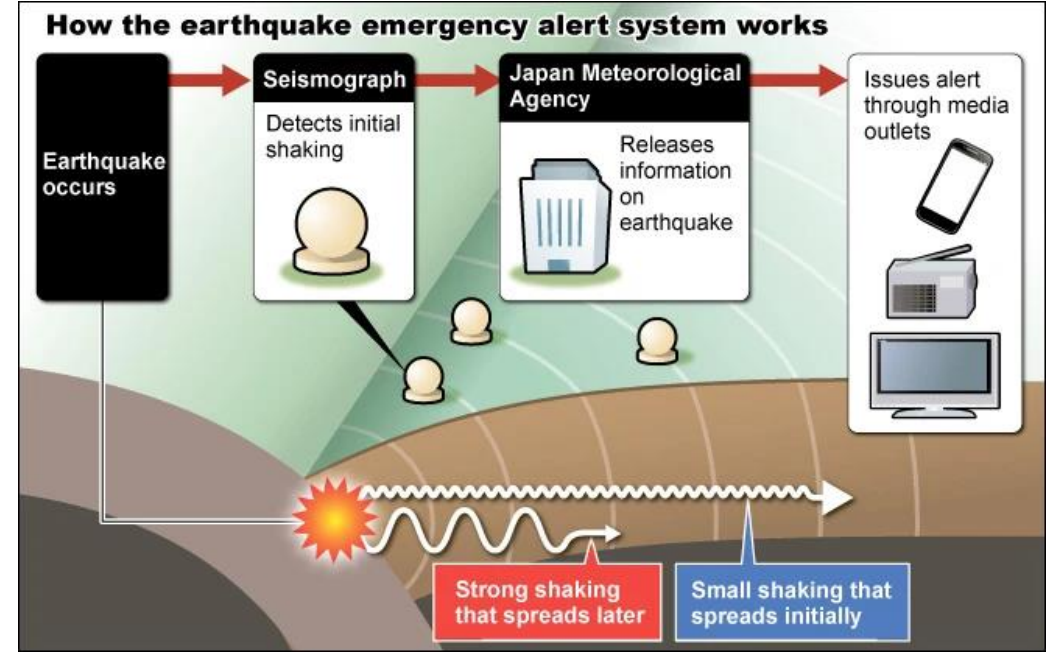
Deprem Öncesi İçin Yapay Zeka Uygulamaları

- 1 - Deprem Tahmini
- 2 - Bina Analizi
- 3 - Toplu Taşıma Sistemleri
- 4 - Raporlama Sistemi
- 5 - Acil Durum Yönetimi

1 – Deprem Tahmini

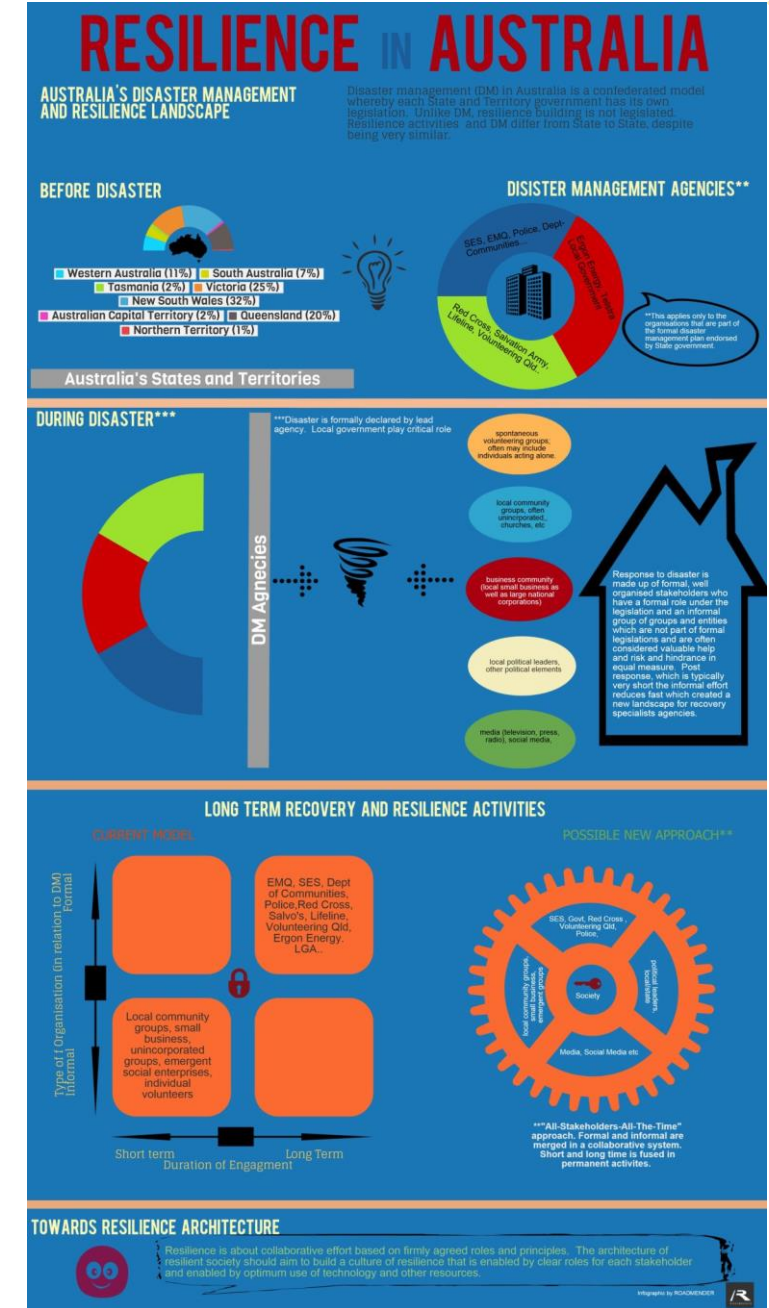
- Japonya'nın "**Earthquake Early Warning System**" adlı sistemi, yapay zeka teknolojilerini kullanarak depremleri tespit etmek, depremin büyüklüğünü ve merkez üssünü tahmin etmek ve deprem dalgalarının yayılma hızını hesaplamak için veri analizi yapar. Bu sistem, depremden önce insanları uyararak can kaybını ve hasarı azaltmaya yardımcı olur.

Bu sistemde manyetik alan sensörleri ve GPS verileri gibi sensörler kullanır ve makine öğrenmesi teknikleri ile analiz edilir.



2 – Bina Analizi

- Avustralya'da "**Resilience**" adı verilen bir yapay zeka projesi, deprem ve diğer afetlerin önceden tahmin edilmesi ve zararın minimize edilmesi için geliştirilmiştir. Bu proje, ülkenin Queensland eyaletindeki yerel yönetimlerin afet risklerini yönetmesine yardımcı olmak için tasarlanmıştır. Resilience projesi, afetlerin neden olduğu hasarı ölçmek için yapay zeka teknolojisini kullanır. Bu teknoloji, yerel yönetimlerin afetlerin neden olduğu hasarın boyutunu daha iyi anlamalarına ve afet yönetim stratejilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Projenin bir diğer amacı, afetlerin etkilediği insanların sayısını azaltmaktır. Bu amaç doğrultusunda, Resilience projesi, afetlerin neden olduğu hasarı azaltmak için yapay zeka tabanlı afet önleme stratejileri geliştirir.
- Projenin kullanılan veri setleri arasında hava durumu, iklim modelleri, yerel arazi verileri ve afetin öncesi ve sonrası uydu görüntüleri yer almaktadır. Ayrıca, birçok farklı kaynaktan toplanan sosyal medya verileri de kullanılmaktadır. Makine öğrenmesi türleri arasında sınıflandırma, kümeleme ve regresyon algoritmaları yer alır. Bunlar, afet öncesi risk değerlendirmesi, afet sırasında hızlı tepki verme ve afet sonrası iyileşme sürecinde yardımcı olmak için kullanılır.



3 - Toplu Taşıma Sistemleri

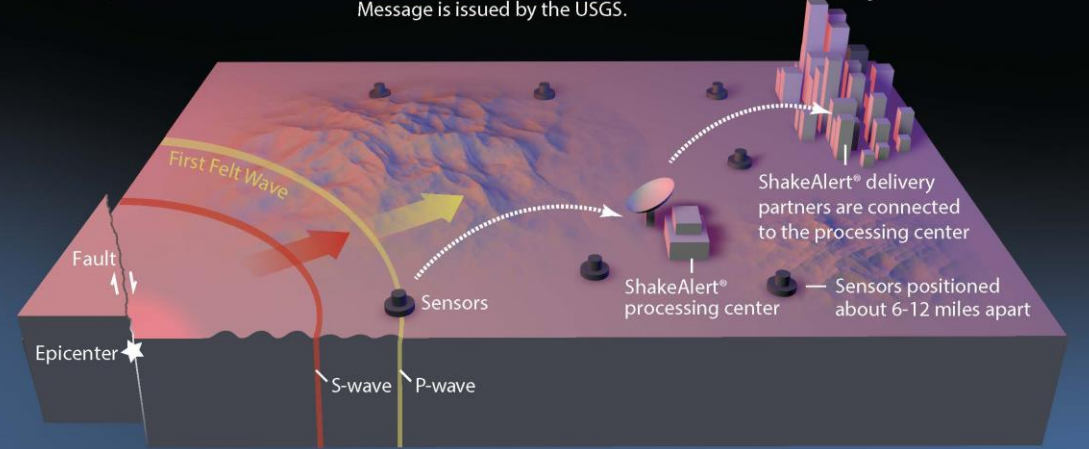
- Deprem öncesi için yapay zeka uygulamaları arasında toplu taşıma sistemlerinin deprem risklerini önceden tahmin etmek için kullanılan uygulamalar bulunabilir. Bu uygulamalar, toplu taşıma verileri ve deprem verileri gibi faktörleri kullanarak, olası bir deprem durumunda toplu taşıma sistemlerinin ne kadar etkilenebileceğini tahmin etmeye yardımcı olur.
- Los Angeles'ta bulunan LA Metro'nun kullanımıdır. LA Metro, yapay zeka algoritmalarını kullanarak, depremlerde hasar gören ve güvenliği tehdit eden istasyonları tespit edebilir. Bu şekilde, toplu taşıma sistemleri güvenli hale getirilir ve depremin etkileri minimize edilir.
- Çin Halk Cumhuriyeti'nde de toplu taşıma sistemleri üzerinde yapay zeka kullanımına yönelik çalışmalar yapılmıştır. Şanghay metro sistemi, yapay zeka algoritmalarını kullanarak, deprem öncesi uyarılar için sensörlerin verilerini analiz edebilir ve sismik aktiviteyi ölçebilir.

4 – Raporlama Sistemi

- ABD'de bulunan "**ShakeAlert**" adlı deprem uyarı sistemi. Bu sistem, yapay zeka teknolojileri kullanarak depremin büyüklüğünü, merkez üssünü ve yayılma hızını tahmin eder. Depremin gerçekleşmesi durumunda, insanların can kaybını ve hasarını azaltmak için hızlı bir şekilde uyarı verir.

ShakeAlert® Earthquake Early Warning Basics

- 1 During an earthquake, a rupturing fault sends out different types of waves. The fast-moving P-wave is first to arrive, followed by the slower S-wave and later-arriving surface waves.
- 2 Sensors detect the P-wave and immediately transmit data to a ShakeAlert® processing center where the location, size, and estimated shaking of the quake are determined. If the earthquake fits the right profile a ShakeAlert® Message is issued by the USGS.
- 3 The ShakeAlert® Message is then picked up by delivery partners (such as a transportation agency) that could be used to produce an alert to notify people to take a protective action such as Drop, Cover, and Hold On and/or trigger an automated action such as slowing a train.



Adapted from Erin Burkett (USGS) and Jeff Goertzen (Orange County Register). Updated by ShakeAlert® team (2020).

5 - Acil Durum Yönetimi

- Türkiye'de **AFAD (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı)** kurumu, afetlerin yönetimi için yapay zeka uygulamalarını kullanmaktadır. Bu uygulamalar arasında, afet öncesi ve sonrası risk analizleri, kriz yönetimi, afet bölgesindeki canlı arama-kurtarma faaliyetlerinin yönetimi gibi birçok alanda yapay zeka kullanılmaktadır. Örneğin, AFAD tarafından geliştirilen "Akıllı Yönetim Sistemi" sayesinde, afet öncesi ve sonrası risk analizleri yapılabilir, acil müdahale ekiplerinin yönlendirilmesi kolaylaştırılabilir ve kriz yönetimi süreci hızlandırılabilir. Bu sayede afetlerde insanların can kaybı ve yaralanma riski azaltılabilir, acil müdahale süreci daha etkin hale getirilebilir.



Deprem Sonrası İçin Yapay Zeka Uygulamaları

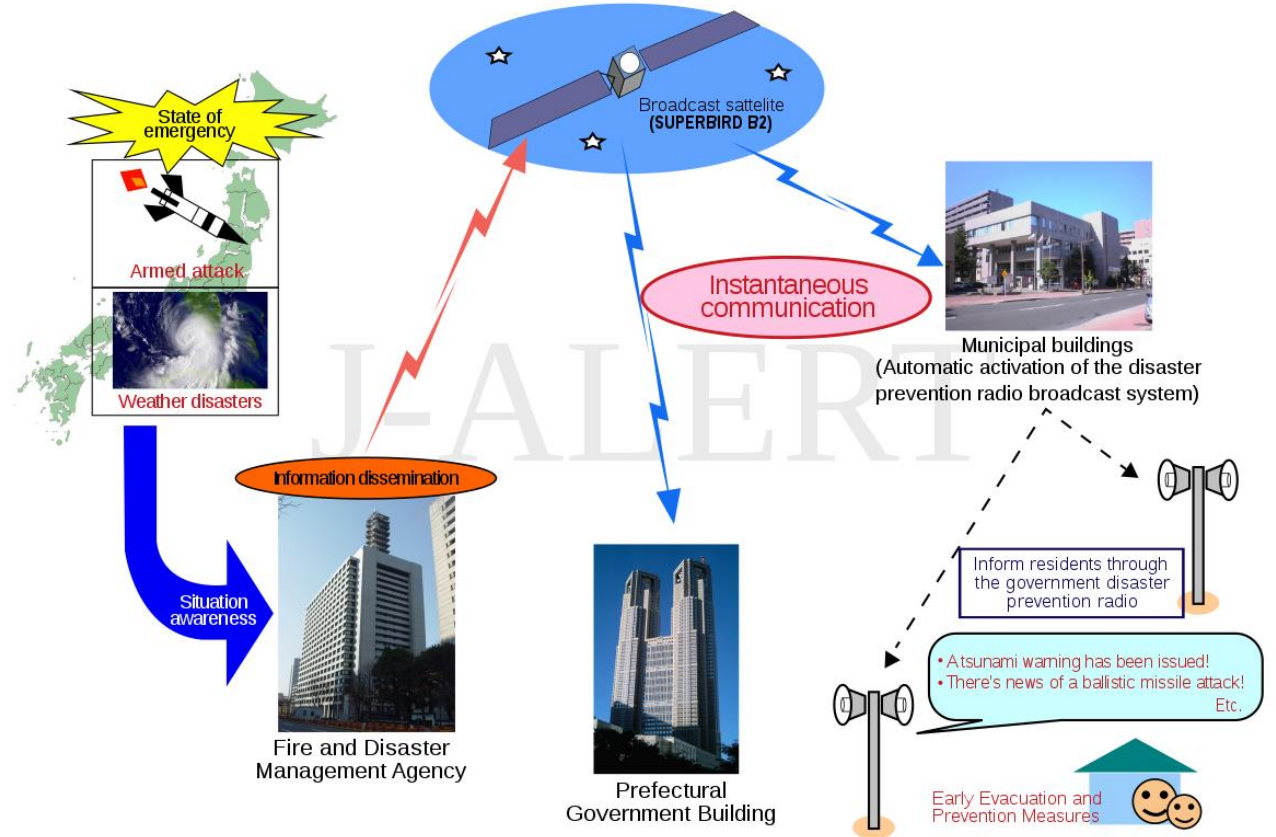
- 1 - Deprem Hasar Tespiti
- 2 - Acil Durum Yönetimi
- 3 - Kurtarma Operasyonları
- 4 - Hava Tahmini
- 5 - İletişim ve Bilgi Yönetimi

1- Deprem Hasar Tespiti

- **ODTÜ Geliştirme Vakfı** tarafından geliştirilen yapay zeka tabanlı sistem, deprem sonrası binaların hasar tespitini hızlandırmayı amaçlıyor. Bu sistem, binaların fotoğraflarını ve videolarını analiz ederek, hasarlı bölgeleri tespit ediyor ve bunları farklı renklerle işaretliyor. Sistem ayrıca, hasar derecelerine göre binaları sınıflandırıyor ve acil müdahale gerektiren bölgeleri önceliklendiriyor. Bu sayede, arama-kurtarma ekipleri hasar tespitini daha hızlı ve doğru bir şekilde yaparak müdahaleyi daha etkin hale getirebiliyorlar.
- ABD'deki Pacific Northwest Ulusal Laboratuvarı, deprem sonrası hasar tespiti için geliştirdiği "**FemtoSAR**" adlı radar teknolojisi sayesinde, yapay zeka destekli bir sistem oluşturdu. Bu sistem sayesinde, deprem sonrası oluşan hasarın tespiti ve değerlendirilmesi daha hızlı ve doğru bir şekilde yapılabilir hale geldi. "FemtoSAR" radar teknolojisi, özellikle deprem sonrası ortaya çıkan hasarların tespiti ve incelenmesi için oldukça yararlı bir araçtır. Bu teknoloji sayesinde, depremin etkilediği bölgedeki yapılara ait detaylı görüntüler elde edilebilir ve yapay zeka algoritmaları ile bu görüntüler üzerinde analizler yapılabilir. Bu sayede, hasarlı bölgelerin tespiti ve önceliklendirilmesi daha hızlı ve etkili bir şekilde yapılabilir.

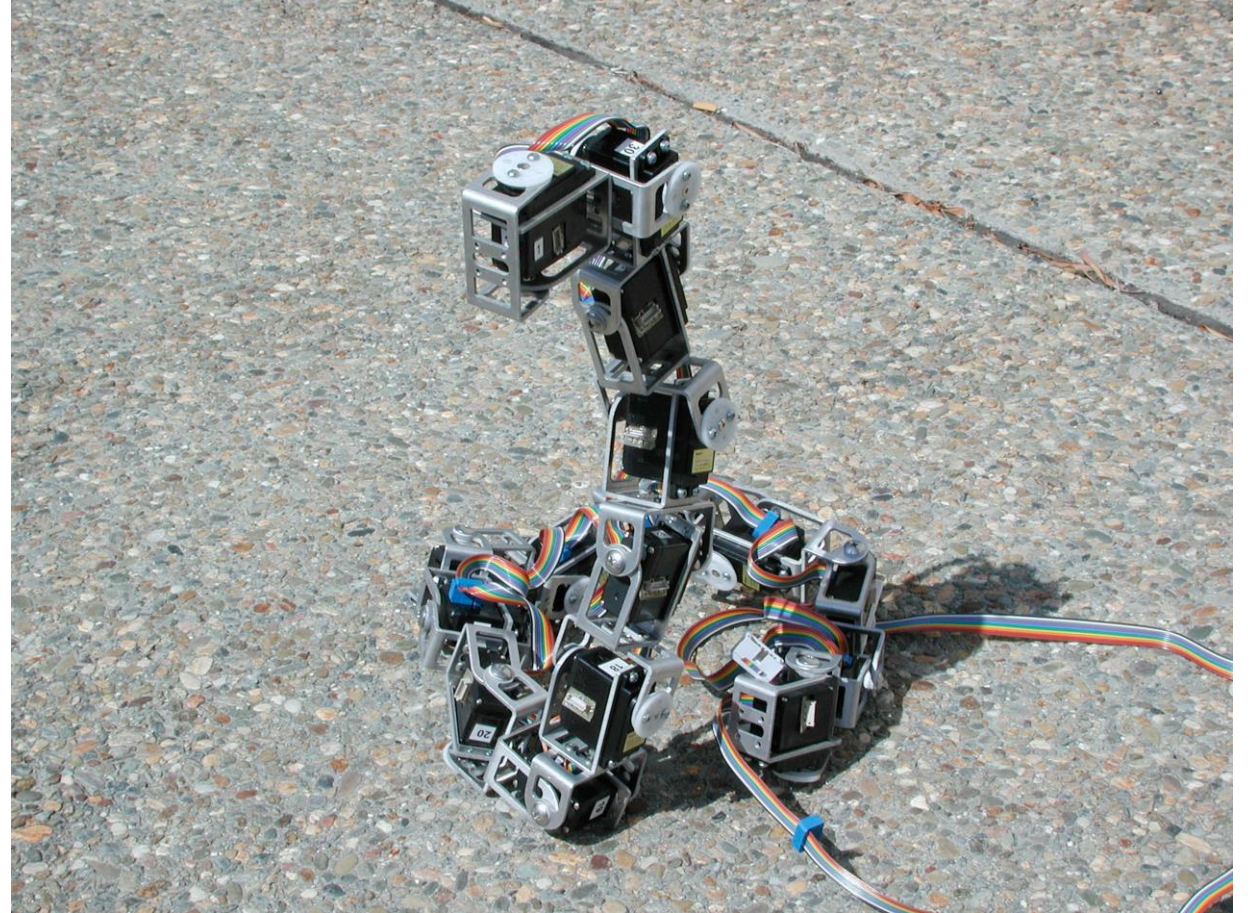
2 - Acil Durum Yönetimi

- **J-ALERT**, Japonya'nın acil durum yönetimi sistemi olarak hizmet veren bir uyarı sistemidir. Deprem, tsunami, volkanik patlama gibi doğal afetlerde halkı uyarabilmek için kullanılmaktadır. Sistemin temeli, hızlı ve etkili bir şekilde halkı uyarabilmek amacıyla kısa mesajlar ve sesli uyarılar gönderen bir dizi istasyondan oluşmaktadır. Bu istasyonlar, deprem ve tsunami gibi doğal afetlerde oluşan sarsıntı ve titreşimleri algılayarak uyarı mesajlarını otomatik olarak yayınlamaktadır. J-ALERT sistemi, Japonya'da meydana gelen büyük depremler ve tsunami gibi doğal afetlerde büyük ölçüde etkili olmuştur.



3 - Kurtarma Operasyonları

- ABD'deki Carnegie Mellon Üniversitesi'nde geliştirilen "**Snakebot**" adlı robot, adını yılanların hareketlerinden esinlenerek aldı. Robotun amacı, yıkılmış binaların enkazı altında kalan insanları kurtarmaktır. Yılan benzeri esnek yapısı sayesinde dar alanlara girebilen robot, kamera ve diğer sensörler sayesinde çevresini tarayarak enkaz altında kalan insanların yerini tespit edebiliyor. Ayrıca, enkazın altındaki çatlakları ve boşlukları da tespit edebilen Snakebot, kurtarma ekiplerine çok değerli bilgiler sağlayarak kurtarma operasyonlarını kolaylaştırıyor.



4 - Hava Tahmini

- **China Meteorological Administration (CMA)** deprem sonrası hava tahmini yapmak için yapay zeka uygulamaları kullanmaktadır. CMA, kapsamlı bir gözlem ağı ve hava tahmini modelleri ile birlikte makine öğrenmesi ve yapay sinir ağları gibi yapay zeka tekniklerini kullanarak, deprem sonrası hava tahminlerini daha doğru bir şekilde yapmayı hedeflemektedir. Bunun yanı sıra CMA, deprem öncesi ve sonrası hava tahmini verilerini analiz ederek, deprem sonrası çevresel etkileri daha iyi anlamayı amaçlamaktadır.
- **National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)**, ABD hükümetine bağlı bir kurumdur ve meteorolojik, hidrolojik ve oşinografik verileri toplar, analiz eder ve yayınlar. NOAA, deprem sonrası acil durumlarda kullanılmak üzere tasarlanmış bir dizi yapay zeka tabanlı araç ve sistem geliştirmiştir. Bu araçlar arasında, deprem sonrası hasar tespiti, hava tahmini ve tsunami uyarı sistemleri yer almaktadır. Ayrıca, NOAA'nın National Centers for Environmental Information (NCEI) tarafından işletilen deprem veri tabanı, araştırmacıların deprem aktivitesi hakkında bilgi edinmelerine ve deprem tahminlerinin yapılmasına yardımcı olmak için kullanılmaktadır.

5 - İletişim ve Bilgi Yönetimi

- Simon Fraser Üniversitesi'nin geliştirdiği "**Deprem Sonrası İletişim ve Bilgi Yönetim Sistemi**" (**Post-Earthquake Communication and Information Management System**) projesi, deprem sonrası acil durumlar için etkili bir iletişim ve bilgi yönetim sistemi sağlamayı amaçlamaktadır. Bu sistem, birkaç farklı bileşen içerir:
 1. Hızlı ve Güvenli İletişim: Depremden sonra, internet veya telefon hatları sıkışabilir veya kesilebilir. Bu nedenle sistem, kullanıcıların mesajlarını Wi-Fi, Bluetooth veya kısa mesajlaşma (SMS) aracılığıyla iletmelerine olanak tanır.
 2. Sosyal Medya Entegrasyonu: Sistem, kullanıcıların sosyal medya platformlarında güncellemeler yayınlamasına, diğer kullanıcıların güncellemelerini görüntülemesine ve mesajlarını sosyal medya üzerinden paylaşmasına olanak tanır.
 3. Coğrafi Bilgi Sistemi: Sistem, deprem hasarını hızlı bir şekilde tespit etmek ve yardım görevlilerinin ihtiyaç duyulan bölgelere erişmesini kolaylaştırmak için bir coğrafi bilgi sistemi (GIS) kullanır.
 4. Veri Analizi ve Tahmini: Sistem, kullanıcıların gönderdiği mesajları analiz ederek öncelikli olarak hangi bölgelerin yardıma en çok ihtiyaç duyduğunu belirleyebilir ve tahminlerde bulunabilir.

Bu sistem, Kanada'daki deprem riskinin yüksek olduğu bölgelerde kullanılabilir ve ayrıca diğer afet durumları için de uyarlanabilir.

Deprem Sonrası İçin Yapay Zeka Projelerim

- 1 - Deprem Bölgesinde Yemek Analizi
- 2 - Parmak İzi Analizi
- 3 - Deprem Bölgesindeki Çocuklar

1- Deprem Bölgesinde Yemek Analizi

- Deprem gibi doğal afetlerde yemek analizi yapmak, genellikle acil durum yönetimi ekipleri tarafından gerçekleştirilir. Yapay zeka uygulamaları da bu ekiplere destek olabilir. Örneğin, acil durum yönetimi ekipleri, yapay zeka tabanlı gıda tedarik zinciri yönetimi sistemleri kullanarak yıkılan binaların yakınında bulunan restoran ve marketlerin stok durumunu, ürünlerin kalitesini ve kullanım ömrünü analiz edebilirler. Bu sayede hasarlı bölgedeki yemek ihtiyacını karşılamak için daha doğru ve etkili bir planlama yapabilirler. Ancak yemek analizi yapmak için yapay zeka uygulamalarının özellikle depremde hangi amaçla kullanıldığına ve hangi verilerin kullanıldığına bağlı olarak değişebilir.
 - Deprem bölgesindeki yemeklerin kaç gün yeteceği ile ilgili bir yapay zeka modeli için "sınıflandırma" veya "regresyon" problemleri olarak ele alınabilir ve bu durumda etiketlenmiş verilere ihtiyaç duyulur. Sınıflandırma, belirli bir sınıfa ait olup olmadığını belirlemek için kullanılırken, regresyon, bir sayısal çıktı tahmini yapmak için kullanılır. Bu nedenle, yemeklerin kaç gün dayanacağını tahmin etmek için önceden etiketlenmiş yemeklerin belirli bir süre sonra dayanıklılık değerleri ile birlikte toplanması gerekmektedir. Bu etiketlenmiş veriler daha sonra bir makine öğrenmesi algoritması tarafından işlenerek, yeni yemeklerin kaç gün dayanabileceği tahmin edilebilir.
1. Gıda üreticileri veya satıcıları tarafından belirlenmiş son kullanma tarihleri gibi doğrudan etiketlenmiş veriler.
 2. Deprem sonrası gıda tedarik zinciri yönetimi sistemleri tarafından toplanan veriler, örneğin depolama sıcaklıkları, taşıma süreleri, kişi sayısı ve diğer koşullar gibi.
 3. Deprem sonrası gıda kaynaklarının analiziyle elde edilen kimyasal veriler gibi dolaylı olarak etiketlenmiş veriler.

Bu veri setleri kullanarak, gıdaların raf ömrü tahminleri yapmak için makine öğrenmesi modelleri geliştirilebilir.

* Benzer noktalar kullanılarak su analizi yapan bir yapay zeka da geliştirilebilir.

2 - Parmak İzi Analizi

- Deprem bölgesinde bulunan insanların parmak izleri ile kişi tespiti yapmak için kullanılabilecek bir yapay zeka, Denetimli Öğrenme (Supervised Learning) yöntemleriyle geliştirilebilir. Bu yöntemler, daha önce etiketlenmiş parmak izi verilerini kullanarak makine öğrenme algoritmalarının eğitilmesini ve daha sonra yeni, etiketlenmemiş verileri sınıflandırmasını sağlar.
 - Bu tür bir yapay zeka sistemi geliştirmek için kullanılabilecek veri setleri arasında NIST Special Database 14, FVC2002 ve FVC2004 veri setleri gibi önde gelen parmak izi veri setleri yer alabilir. Bu veri setleri, farklı parmak izi özelliklerine sahip binlerce farklı bireyin parmak izlerini içerir ve makine öğrenme algoritmalarının daha doğru ve güvenilir sonuçlar elde etmesine yardımcı olabilir.
- * Benzer noktalar kullanılarak yüz tespiti yapan bir yapay zeka da geliştirilebilir.

3 - Deprem Bölgesindeki Çocuklar

- Deprem bölgesinde bulunan çocuklar için psikolojik destek ve eğlence sağlamak amacıyla bir yapay zeka uygulaması geliştirilebilir. Bu uygulama, konuşma sentezi ve tanıma teknolojilerini kullanarak çocuklarla etkileşime geçebilir ve onlara oyunlar, şarkılar ve hikayeler sunabilir. Ayrıca, doğal dil işleme teknolojileriyle de çocukların duygusal durumlarını anlayabilir ve onlara özelleştirilmiş öneriler sunabilir. Bu tür bir yapay zeka uygulaması, çocukların psikolojik sağlığına destek olabilir ve deprem sonrası stresle başa çıkmalarına yardımcı olabilir.
1. Ses ve Müzik Veri Setleri: Bu veri setleri, farklı müzik tarzları, enstrümanlar ve sesler içerir. Yapay zeka, çocukların tercihlerini ve tepkilerini analiz ederek onlara uygun müzikler ve sesler önerebilir.
 2. Resim Veri Setleri: Bu veri setleri, farklı kategorilerde (doğa, hayvanlar, şehir manzaraları, çizgi film karakterleri vb.) resimler içerir. Yapay zeka, çocukların ilgi alanlarına ve yaşlarına göre resimleri filtreleyerek, onlara uygun resimler önerebilir.
 3. Oyun Veri Setleri: Bu veri setleri, farklı türde (strateji, macera, bulmaca, vb.) oyunları içerir. Yapay zeka, çocukların oyun tercihlerini analiz ederek, onlara uygun oyunlar önerebilir.
 4. Hikaye Veri Setleri: Bu veri setleri, farklı türde (masallar, kısa öyküler, romanlar, vb.) hikayeler içerir. Yapay zeka, çocukların yaşlarına ve ilgi alanlarına göre hikayeleri filtreleyerek, onlara uygun hikayeler önerebilir.
 5. Konuşma Veri Setleri: Bu veri setleri, farklı türde (eğitici, komik, motivasyonel, vb.) konuşmalar içerir. Yapay zeka, çocukların yaşlarına ve ilgi alanlarına göre konuşmaları filtreleyerek, onlara uygun konuşmalar önerebilir.
- Bu etiketlenmiş veri setleri kullanılarak geliştirilebilir.

SON
